



REC'D 23 APR 2001
WIPO PCT

DE 01/690

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 09 154.7
Anmeldetag: 26. Februar 2000
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE
Bezeichnung: Vorrichtung zur Messung von zumindest
einem Parameter eines strömenden Mediums
IPC: G 01 F, G 01 K, G 01 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. März 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Nietiedt

22.02.00 Kai/Ge

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Messung von zumindest einem Parameter eines strömenden Mediums

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Messung von zumindest einem Parameter eines in einer Leitung strömenden Mediums nach der Gattung des Anspruchs 1.

20

Aus der DE 196 52 753 A1 ist eine Vorrichtung mit einem Messelement zur Messung einer Masse eines strömenden Mediums bekannt, das strömungsaufwärts des Messelements einen Strömungsgleichrichter mit einem Gitter hat. Der Strömungsgleichrichter mit dem Gitter ist in einem Trägerrohr in der Leitung eingebracht und führt zu einer Verengung in der Leitung.

25

30

Aus der DE 197 38 337 A1 bzw. US-PS 5,892,146 ist ein Hitzdraht-Luftmassenmesser bekannt, der strömungsaufwärts des Messelements eine Blende hat, die mit einer Wandung der Leitung einteilig ausgebildet ist. Dies führt zu einer Verengung in der Leitung und zur Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit eines Vorwärtsmassenstroms bei pulsierender Strömung stromabseitig von und innerhalb des Durchmessers der Blende, ohne die Strömung zu

zerstören.

Solche ringförmigen Verengungen in Vorrichtungen der erwähnten
Schriften können bei bestimmten Strömungsverhältnissen in der
Leitung akustische Störungen, die sich durch Pfeifen bemerkbar
machen, hervorrufen.

Diese Störungen werden ausgelöst durch ringförmige Wirbel, die
strömungsabwärts hinter einer Kante der Verengung entstehen und
sich in Strömungsrichtung der Leitung ausbreiten.

Aus der DE 198 156 58 A1 ist eine Vorrichtung mit einem
Messelement zur Messung einer Masse eines in einer Leitung
strömenden Mediums bekannt, wobei sich ein Strömungsrohr in der
Leitung befindet und das Messelement in dem Strömungsrohr
angeordnet ist. Auftretende laute, störende Pfeifgeräusche
werden durch Strukturrillen auf der Stirnfläche des
Strömungsrohrs reduziert.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit dem kennzeichnenden
Merkmal des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass auf
einfache Art und Weise akustische Störungen vermieden werden,
da durch Entstörungselemente die Bildung ringförmiger Wirbel
reduziert wird.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen
sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im
Anspruch 1 genannten Vorrichtung möglich.

Vorteilhaft ist es, das zumindest eine Verhinderungselement mit einem Trägerrohr eines Strömungsgleichrichters oder in einem zweiten Trägerrohr zu integrieren, da dadurch die Herstellung vereinfacht wird.

5

Wenn kein Strömungsgleichrichter oder Trägerrohr vorhanden ist, ist es für die einfache Herstellung vorteilhaft, das zumindest eine Verhinderungselement in einer Wandung einer Leitung zu integrieren.

10

Eine vorteilhafte Anordnung von Enstörungselementen ist gegeben, wenn sie in Umfangsrichtung der Leitung gleichmässig verteilt und gleichförmig sind, da dadurch das Geschwindigkeitsprofil der Strömung nicht verzerrt wird.

15

Für die einfache Herstellung ist es vorteilhaft, das zumindest eine Enstörungselement als Erhebung in der Leitung auszubilden.

20

Eine vorteilhafte Gestaltung der Enstörungselemente ist durch eine Blende gegeben, die verschiedene Abschnitte hat, deren radiale Abstände zu einer Mittellinie der Leitung verschieden sind.

25

Es ist vorteilhaft, die Verhinderungselemente der Hauptströmungsrichtung entgegengerichtet abzurunden, da dadurch das Geschwindigkeitsprofil der Strömung nicht verzerrt wird.

30

Besonders vorteilhaft ist es, einen Rohrkörper in der Leitung zu verwenden, um eine Messkennlinienabweichung eines Messelements, verursacht durch Beaufschlagung von Flüssigkeit oder Festkörperpartikel, zu vermeiden.

Dabei ist es auch vorteilhaft, ein Schutzgitter in die Leitung oder in den Rohrkörper zu integrieren.

5 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

10

Es zeigen

Figur 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung mit einem Strömungsgleichrichter und einem Gitter, in dem zumindest ein erfindungsgemässes Verhinderungselement angeordnet ist,

15

Figur 2a, 2b einen Ausschnitt aus Figur 1,

Figur 3a bis 3d mehrere Ausführungsbeispiele von Verhinderungselementen,

Figur 4 eine erfindungsgemässe Vorrichtung mit einem Rohrkörper.

20

Beschreibung der Ausführungsbeispiele



In Figur 1 ist in teilweiser Schnittdarstellung eine Vorrichtung 1 zur Messung von zumindest einem Parameter eines in einer Leitung 14 strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse einer Brennkraftmaschine, dargestellt. Parameter eines strömenden Mediums sind bspw. der Volumenstrom zur Ermittlung einer Masse, eine Temperatur, ein Druck oder eine Strömungsgeschwindigkeit, die mittels geeigneter Sensoren bestimmt werden. Die Anwendung der Vorrichtung 1 für Messungen weiterer Parameter ist möglich.

25

30

Bei dem strömenden Medium kann es sich um Luft, ein

Gasgemisch oder um eine Flüssigkeit handeln. Bei der Brennkraftmaschine kann es sich bspw. um eine gemischverdichtende, fremdgezündete oder auch um eine luftverdichtende, selbstzündende handeln.

5 Die Vorrichtung 1 besitzt zumindest ein Messteil 4, das in einem Messstutzen 7 der Vorrichtung 1 zum Beispiel steckbar eingebracht ist und in dem ein Messelement 25 angeordnet ist. Das Messelement 25 kann bspw. ein Temperatursensor, wie er aus der DE 42 28 484 A1 bekannt ist, ein Drucksensor, wie er in der DE 34 35 794 A1 verwendet wird, oder ein Luftmassensensor sein, der die entsprechenden Parameter ermittelt. Als Beispiel für die verschiedenen Sensoren wird hier exemplarisch ein Luftvolumenstromsensor gewählt.

10
15 Das Messteil 4 hat beispielsweise eine schlanke, stabförmige, sich in Richtung einer Steckachse 10 länglich erstreckende, quaderförmige Gestalt und ist in eine aus einer Wandung 13 des Messstutzens 7 ausgenommenen Öffnung beispielsweise steckbar eingeführt. Die Wandung 13 hat eine Innenwandung 15 und begrenzt einen Strömungsquerschnitt der Leitung 14, der zum Beispiel
20 einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, in dessen Mitte sich in Richtung 18 des strömenden Mediums, parallel zur Wandung 13, eine Mittelachse 21 erstreckt, die senkrecht zur Steckachse 10 orientiert ist. Die Richtung des strömenden Mediums ist in Figur 1 durch entsprechende Pfeile 18
25 gekennzeichnet und verläuft dort von links nach rechts.

Das Messelement 25 ist mit dem Messteil 4 in das strömende Medium eingebracht. In dem Messteil 4 der Vorrichtung 1 ist ein Messkanal 27 ausgebildet, in welchem das Messelement 25 zur
30 Messung des im Messstutzen 7 strömenden Mediums untergebracht ist. Der Aufbau eines derartigen Messteils 4 mit Messelement 25 ist dem Fachmann zum Beispiel aus der DE-OS 44 07 209

hinreichend bekannt, deren Offenbarung Bestandteil der hier vorliegenden Patentanmeldung sein soll.

Strömungsaufwärts des Messelements 25 ist ein Gitter 32 und ein hülsenförmiger Strömungsgleichrichter 30, der bspw. an einem Trägerrohr 33 befestigt ist, vorgesehen. Das Trägerrohr 33 hat einen kleineren Innendurchmesser als die Leitung 14 und bildet so eine Verengung 35.

Der Strömungsgleichrichter 30 besteht bspw. aus Kunststoff und ist beispielsweise durch Spritzgiessen hergestellt und weist eine Vielzahl von in Strömungsrichtung verlaufenden und zum Beispiel rechteckigen Öffnungen 34 auf.

Der Aufbau eines derartigen Strömungsgleichrichters 30 mit Gitter 32 ist dem Fachmann zum Beispiel aus der DE 196 52 753 A1 hinreichend bekannt, deren Offenbarung Bestandteil der hier vorliegenden Patentanmeldung sein soll. Bspw. an das Trägerrohr 33 des Strömungsgleichrichters 30 ist zumindest ein akustisches Verhinderelement 40 integral angeordnet.

Zur Endmontage der Vorrichtung 1 wird die aus Strömungsgleichrichter 30 und Gitter 32 gebildete Montageeinheit in eine am stromaufwärts gelegenen Ende des Messstutzens 7 vorgesehene, beispielsweise kreisrunde Öffnung 47 eingeführt, bis der Strömungsgleichrichter 30 mit seiner Ringwandung 50 an einem den Querschnitt der Öffnung 47 verkleinernden Anschlag 52 des Messstutzens 7 anliegt.

Zur dauerhaften Befestigung des Strömungsgleichrichters 30 in der Öffnung 47 verfügt dieser am Trägerrohr 33 zum Beispiel über von seiner Aussenfläche 55 etwas radial nach aussen abstehende, widerhakenförmige Hakenelemente 57, die sich in einer in einer Innenwand der Öffnung 47 des Messstutzens 7 vorgesehenen Nut 60 entsprechend verrasten können.

Figur 2 a zeigt einen durch eine gestrichelte Linie gekennzeichneten vergrößerten Ausschnitt aus Figur 1.

Die Rasthaken 63 sind federelastisch und weisen einen sich radial nach innen erstreckenden Rastkopf 65 auf. Im eingebauten Zustand des Gitters 32 umgreifen die Rastköpfe 65 einen Rand des Gitters 32 zangenartig und liegen an einer dem Messteil 4 zugewandten Oberfläche 68 des Gitters 32 an, um so das Gitter 32 angedrückt durch die Rastköpfe 65 an einem von der Innenfläche 70 gebildeten umlaufenden Ansatz 74 des Strömungsgleichrichters 30 zu halten.

Ein zweites Trägerrohr 72 befindet sich strömungsabwärts hinter dem Trägerrohr 33. Das zweite Trägerrohr 72 hat einen gleichen radialen Abstand zur Mittellinie 21 wie die Innenfläche 70. Am strömungsabwärtigen Ende des zweiten Trägerrohrs 72 ist bspw. einteilig zumindest ein akustisches Verhinderungselement 40 angeordnet, das sich in radialer Richtung in die Leitung 14 erstreckt. Das zweite Trägerrohr 72 wird bspw. durch das Trägerrohr 33 an den Anschlag 52 angedrückt. Es kann aber auch wie das Trägerrohr 33 in der Leitung 14 befestigt sein.

Das akustische Entstörungselement 40 wirkt mechanisch auf die Strömung in der Leitung 14 ein und verhindert so ringförmige Wirbel, die strömungsabwärts hinter einer Kante einer Verengung entstehen und sich in Strömungsrichtung der Leitung ausbreiten und sich ansonsten als Pfeifen bemerkbar machen.

Im Querschnitt entlang der Hauptströmungsrichtung 18 durch das Verhinderungselement 40 hat das Verhinderungselement 40 bspw. strömungsaufwärtig eine abgerundete Form 41 und strömungsabwärtig eine Abrisskante 42. Das zumindest eine Entstörungselement 40 führt zu einer Verengung der Leitung 14 um 2% bis 30%.

Figur 2b zeigt wie das zweite Trägerrohr 72 mit dem Trägerrohr 33 einteilig ausgeführt ist. Das Trägerrohr 33 setzt sich strömungsabwärts gesehen hinter dem Gitter 32 mit einem Verlängerungsarm 77 entlang der Innenwandung 15 fort. An dessen Ende 78 befindet sich das akustische Verhinderungselement 40, das sich in radialer Richtung in die Leitung 14 erstreckt. Der Einbau des Gitters 32 erfolgt bspw. dadurch, dass das Trägerrohr 33 im Bereich des Verlängerungsarms 77 radial nach aussen aufgebogen wird und dann das Gitter 32 eingesetzt wird.

In den Figuren 3a bis 3d sind verschiedene Ausführungsbeispiele des Verhinderungselements 40 dargestellt. Für gleiche oder gleichwirkende Teile werden die gleichen Bezugszeichen wie in den bisherigen Figuren verwendet.

Figur 3a zeigt ein Verhinderungselement 40, das als radiale Erhebung 79 zur Mittellinie 21 ausgebildet ist, und quer zur Hauptströmungsrichtung 18 einen rechteckigen Querschnitt hat. Die Erhebungen 79 sind beispielsweise gleich gross und entlang einer Umfangslinie 80 der Leitung 14, die gestrichelt gezeichnet ist, gleichmässig verteilt.

Die radialen Erhebungen 79 in Figur 3b haben quer zur Hauptströmungsrichtung 18 einen kreisbogenförmigen Querschnitt. In Figur 3c ist gezeigt, dass die radialen Erhebungen 79 in einer Ausführung der Vorrichtung unterschiedliche Geometrien haben können. Diese sind beispielsweise im radialen Querschnitt trapezförmig oder kreisbogenförmig. Die Erhebungen 79 sind gleichmässig verteilt und symmetrisch angeordnet.

Figur 3d zeigt ein Verhinderungselement 40, das als Blende 82 ausgebildet ist und dessen radiale Begrenzungslinie 81 keinen konstanten Innendurchmesser hat und beispielsweise wellenförmig ausgebildet ist.

Die Verhinderungselemente 40 sind hier bspw. einteilig mit dem

Messstutzen 7 ausgeführt.

Figur 4 zeigt die Vorrichtung 1 in einer Leitung 14, in der ein Medium strömt. Für gleiche oder gleichwirkende Teile werden die gleichen Bezugszeichen wie in den bisherigen Figuren verwendet. In der Leitung 14 ist bspw. ein mit radialem Abstand zur Leitung 14 verlaufender und von dem Medium umströmter Rohrkörper 85, der als Element 84 zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements 25 mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln dient, vorhanden.

Die Verhinderungselemente 40 sind in Hauptströmungsrichtung 18 so angeordnet, dass ihre Abrisskanten 42 nach oder auf gleicher Höhe in axialer Richtung gesehen mit einer Rohreinlassöffnung 88 des Rohrkörpers 85 liegen.

Die Verhinderungselemente 40 sind hier mit dem Messstutzen 7 bspw. einteilig verbunden. Sie können aber auch zusätzlich oder nur auf dem Rohrkörper 85 angeordnet sein. Auch in dem Rohrkörper 85 können bspw. Verhinderungselemente 40 angeordnet sein.

Das zumindest eine Verhinderungselement 40, 79, 82 ist bspw. einteilig bspw. mit dem Rohrkörper 85 verbunden.

Der Rohrkörper 85 hat einen Durchströmungskanal 87 und im Bereich seines strömungsaufwärtigen Endes gelegen ein Schutzgitter 90, als Element 84 zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements 25 mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln.

Das Schutzgitter 90 kann bspw. als Drahtgeflecht oder plattenförmiges Gitter ausgebildet sein. Jede andere Form ist auch möglich. Als Material für das Schutzgitter 90 kann sowohl für das Drahtgeflecht, als auch für das plattenförmige Schutzgitter 90 Kunststoff, Metall, Keramik oder Glas verwendet

werden. Das plattenförmige Schutzgitter 90 aus Kunststoff kann beispielsweise vollständig durch Spritzgiessen hergestellt werden oder durch Einbringen der Gitteröffnungen 94 in einen plattenförmigen Grundkörper mittels eines materialabtragenden Verfahrens. Das plattenförmige Schutzgitter 90 aus Metall kann beispielsweise aus Blech durch Stanzen, Erodieren, Bohren usw. hergestellt werden.

In dem Durchströmungskanal 87 herrscht strömungsabwärts etwas entfernt von dem Schutzgitter 90 eine Strömungsrichtung 98. Die Strömungsrichtung 98 verläuft in etwa parallel zur Hauptströmungsrichtung 18. Die Leitung 14 hat die Mittellinie 21, die bspw. auch die Mittellinie des Rohrkörpers 85 ist.

In den Rohrkörper 85 erstreckt sich bspw. das Messteil 4. Ein die elektrischen Anschlüsse, beispielsweise in Form von Steckerzungen, aufnehmendes Steckerende des Messteils 4 verbleibt dabei bspw. ausserhalb der Leitung 14. Im Messteil 4 ist in bekannter Weise das Messelement 25 vorgesehen, das mit der den Durchströmkanal 87 durchströmenden Luft in Kontakt steht und mittels dem die von der Brennkraftmaschine angesaugte Luftmasse bestimmt wird. Das Messelement 25 kann in bekannter Weise z.B. in Form von wenigstens einem temperaturabhängigen Widerstand ausgebildet sein. Insbesondere ist es möglich, wie beispielsweise in der DE 43 38 891 A1 bzw. US-PS 5,452,610 gezeigt wird, das Messelement 25 als mikromechanisches Bauteil auszubilden, welches eine dielektrische Membran aufweist, auf welcher Widerstandselemente ausgebildet sind. Es ist auch denkbar, das Messelement 25 ohne Messkörper in die Leitung 14 oder den Rohrkörper 85 einzubringen.

An dem Rohrkörper 85 befinden sich bspw. wenigstens zwei Streben 101, die zur Halterung des Rohrkörpers 85 in der Leitung 14 dienen.

Die Streben 101 bewirken ausser der Halterung des Rohrkörpers 85 in der Luftströmung zwischen der Leitung 14 und dem Rohrkörper 85 eine Erhöhung des Druckabfalls, so dass sich die durch den Durchströmkanal 87 strömende Luftmenge erhöht, und zum anderen
5 bewirken die Streben 101 in gewollter Weise eine Gleichrichtung der Ansaugluftströmung.

Der Rohrkörper 85 kann auch ohne Streben 101 in der Leitung 14 angeordnet sein, bspw. ist er an dem Messteil 4 befestigt.

10 Das Schutzgitter 90 besteht bspw. aus senkrecht zueinander ausgebildeten Stegen 105 bspw. senkrecht zur Steckachse 10 und waagerecht zur Steckachse 10, wobei die zur Mittellinie 21 waagerechten Stege 105 bspw. um einen Winkel von etwa 30 Grad zur Steckachse 10 angestellt sind. Hierdurch wird die
15 Hauptströmungsrichtung 18 strömungsabwärts hinter dem Schutzgitter 90 verändert. Das Schutzgitter 90 kann auch gegenüber der Hauptströmungsrichtung 18 geneigt verlaufen. An dem Schutzgitter 90 lagern sich Schmutzpartikel und Flüssigkeitströpfchen ab und werden an eine Innenwand 107
20 der Leitung 14 oder des Rohrkörpers 85 geleitet und bewegen sich dadurch an der Einlassöffnung 110 des Messteils 4 oder an dem Messelement 25 vorbei.

22.02.00 Kai/Ge

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

10

1. Vorrichtung (1) zur Messung von zumindest einem Parameter, insbesondere eines Massenstroms, eines in einer Leitung (14) in einer Hauptströmungsrichtung (18) strömenden Mediums, insbesondere
15 eines Ansaugluftmassenstroms einer Brennkraftmaschine, mit folgenden Merkmalen:

a) in der Leitung (14) ist ein Messelement (25) angeordnet, das von dem Medium umströmt wird,

b) in der Leitung (14) ist zumindest eine Verengung (35) vorhanden,
20 die akustische Störungen verursacht,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Verengung (35) als ein mechanisch-akustisches
25 Verhinderungselement (40) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

30 in der Leitung (14) zumindest ein Element (84) angeordnet ist, das zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements (25) mit

Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln dient.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

5

dass in der Leitung (14) als Element (84) zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements (25) mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln ein von dem Medium durchströmter Rohrkörper (85) mit einem Durchströmkanal (87) vorhanden ist,
dass das Messelement (25) sich in dem Rohrkörper (85) befindet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

15

als Element (84) zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements (25) mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln sich ein Schutzgitter (90) in der Leitung (14) oder in dem Rohrkörper (85) befindet.

- 20 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

25

entlang einer radialen Umfangslinie (80) der Leitung (14) das zumindest eine Verhinderungselement (40) als radiale Erhebung (79) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

30

die zumindest eine radiale Erhebung (79) quer zur

Hauptströmungsrichtung (18) einen rechteckigen Querschnitt hat.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass

5

die zumindest eine radiale Erhebung (79) quer zur
Hauptströmungsrichtung (18) einen trapezförmigen Querschnitt hat.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass

die zumindest eine radiale Erhebung (79) quer zur
Hauptströmungsrichtung (18) einen oval- oder kreisförmigen
Querschnitt hat.

15

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die radialen Erhebungen (79) entlang einer radialen Umfangslinie
(80) der Leitung (14) mit Abstand zueinander gleichmässig verteilt
sind.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

25

die radialen Erhebungen (79) gleiche Form haben.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1
bis 3 ,

30 dadurch gekennzeichnet,

dass die Leitung (14) eine Mittellinie (21) hat, und
dass in der Leitung (14) als akustisches Verhinderungselement (40)
eine Blende (82) angeordnet ist, die eine radiale Begrenzungslinie
(81) hat, wobei deren radialer Abstand zur Mittellinie (21) in
5 radialer Umfangsrichtung verschieden ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass

10 die radiale Begrenzungslinie (81) der Blende (82) wellenförmig
ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

15

dass das zumindest eine Verhinderungselement (40) der
Hauptströmungsrichtung (18) entgegengerichtet abgerundet ist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet,

dass in der Leitung (14) ein Strömungsgleichrichter (30) vorhanden
ist, der in einem Trägerrohr (33) integriert ist, das in die
Leitung (14) einbringbar ist, und

25

dass das zumindest eine Verhinderungselement (40) an dem
Trägerrohr (33) des Strömungsgleichrichters (30) einteilig
angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet,

dass das zumindest eine Verhinderungselement (40) an einem zweiten Trägerrohr (72), das in die Leitung (14) einbringbar ist, einteilig angeordnet ist.

- 5 16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

das zumindest eine Verhinderungselement (40) mit der Wandung (13) der Leitung (14) einteilig ausgebildet ist.

22.02.00 Kai/Ge

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Messung von zumindest einem Parameter eines strömenden Mediums

Zusammenfassung

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung von zumindest einem Parameter, insbesondere eines Volumenstroms, eines in einer Leitung strömenden Mediums, insbesondere des Ansaugluftvolumenstroms einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem vom Medium umströmten Messelement.

20

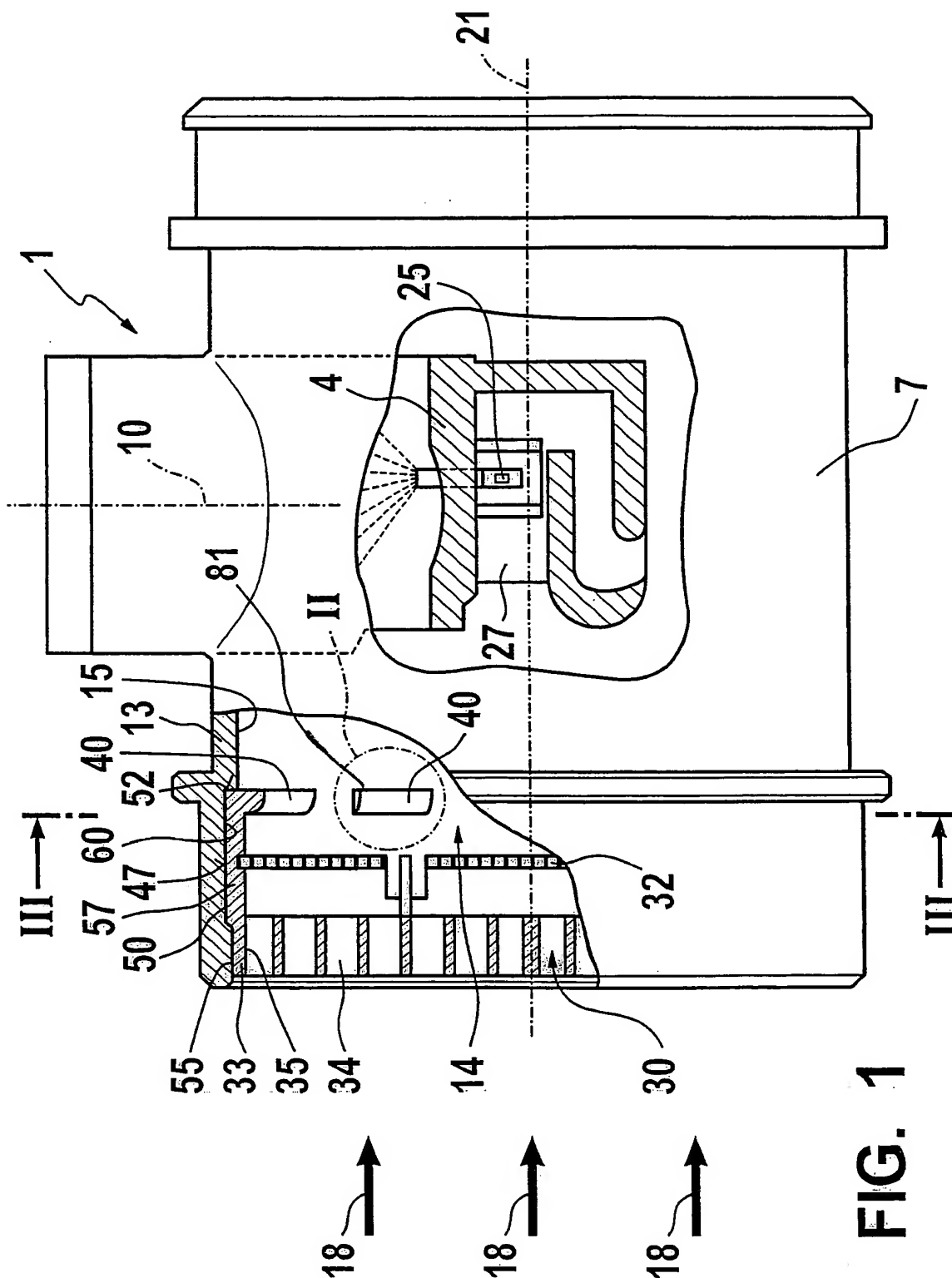
Nach dem Stand der Technik rufen in der Leitung vorhandene Verengungen, die sich radial in die Leitung erstrecken, akustische Störungen hervor, die sich durch Pfeifen bemerkbar machen.

25

Erfindungsgemässe Verengungen (35, 40, 79), die keine gleichmässige Verringerung des Querschnitts der Leitung (14) bewirken, verursachen keine ringförmigen Wirbel, die sich akustisch durch Pfeifen bemerkbar machen.

30

Figur 3a

1
G
F

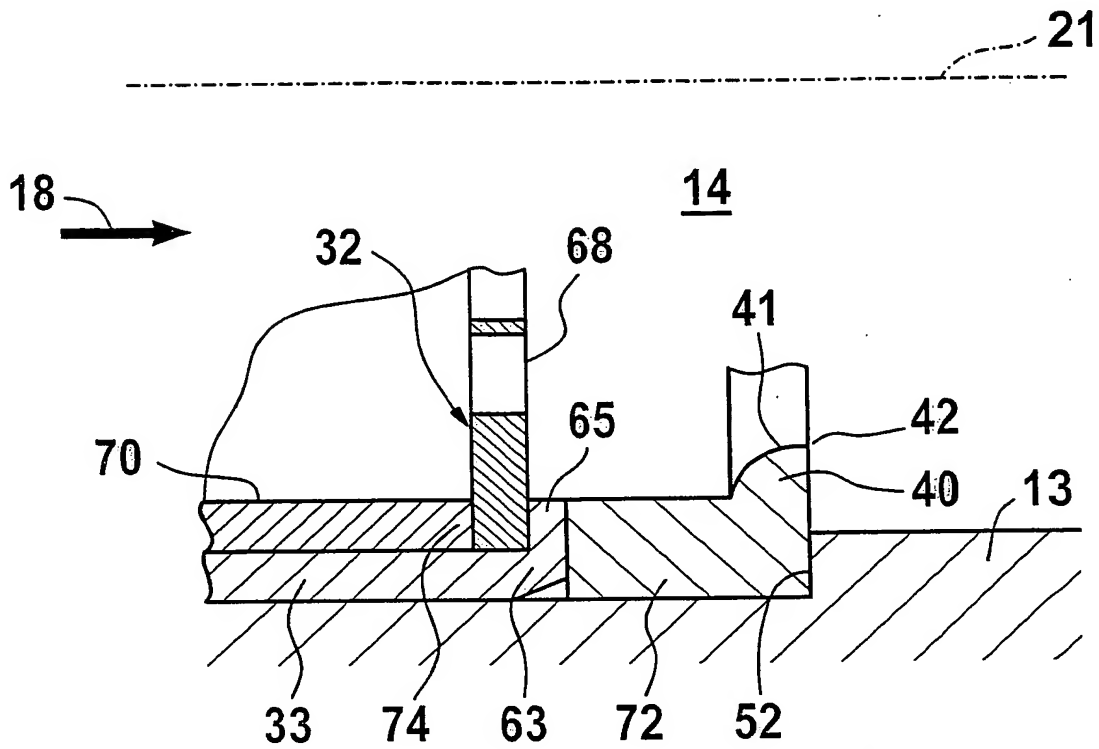


FIG. 2a

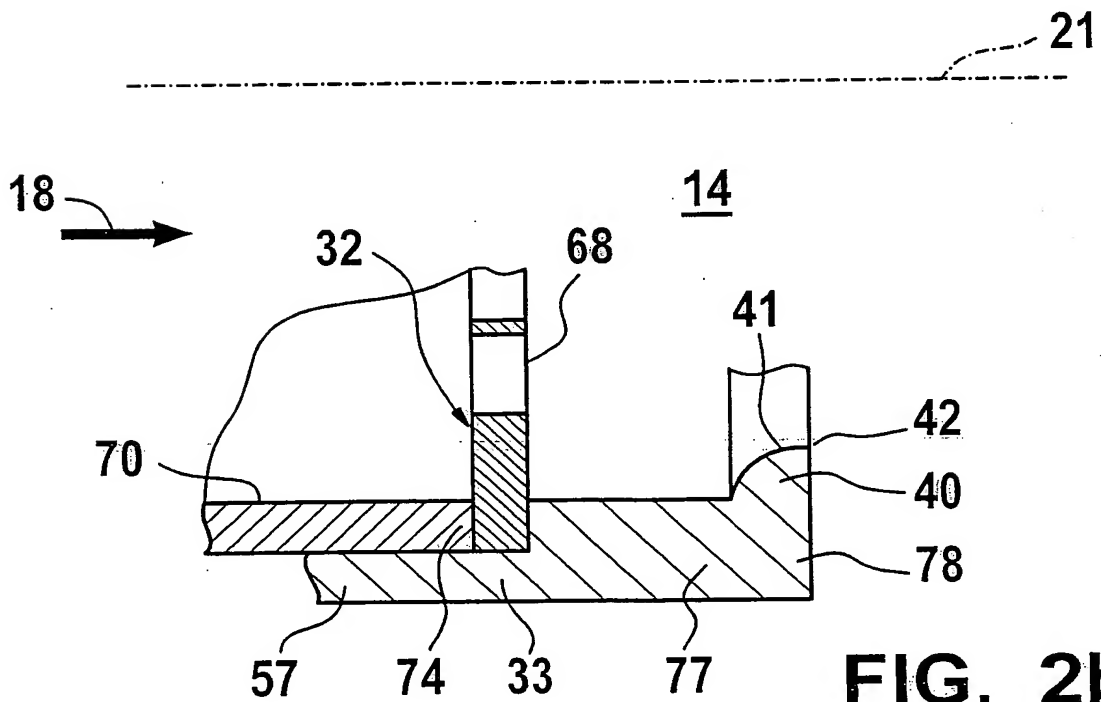


FIG. 2b

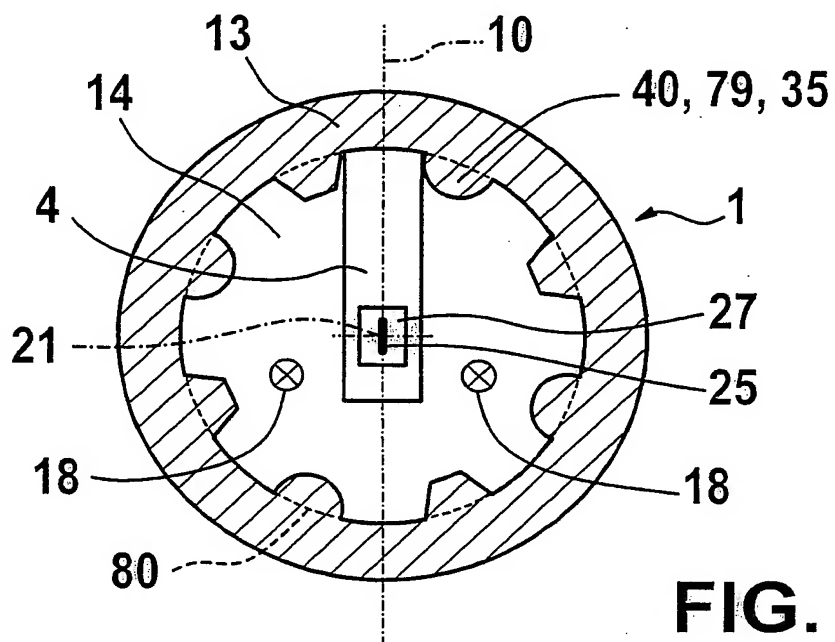


FIG. 3c

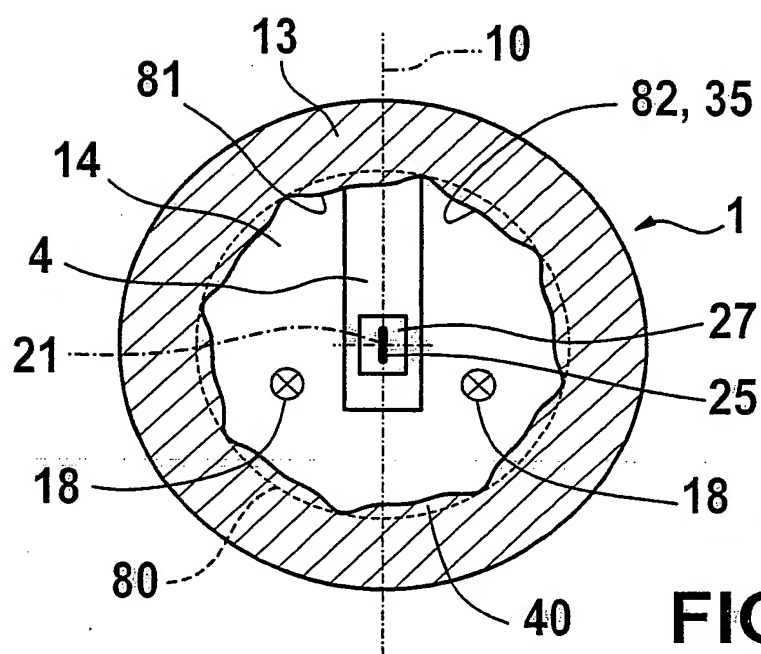


FIG. 3d

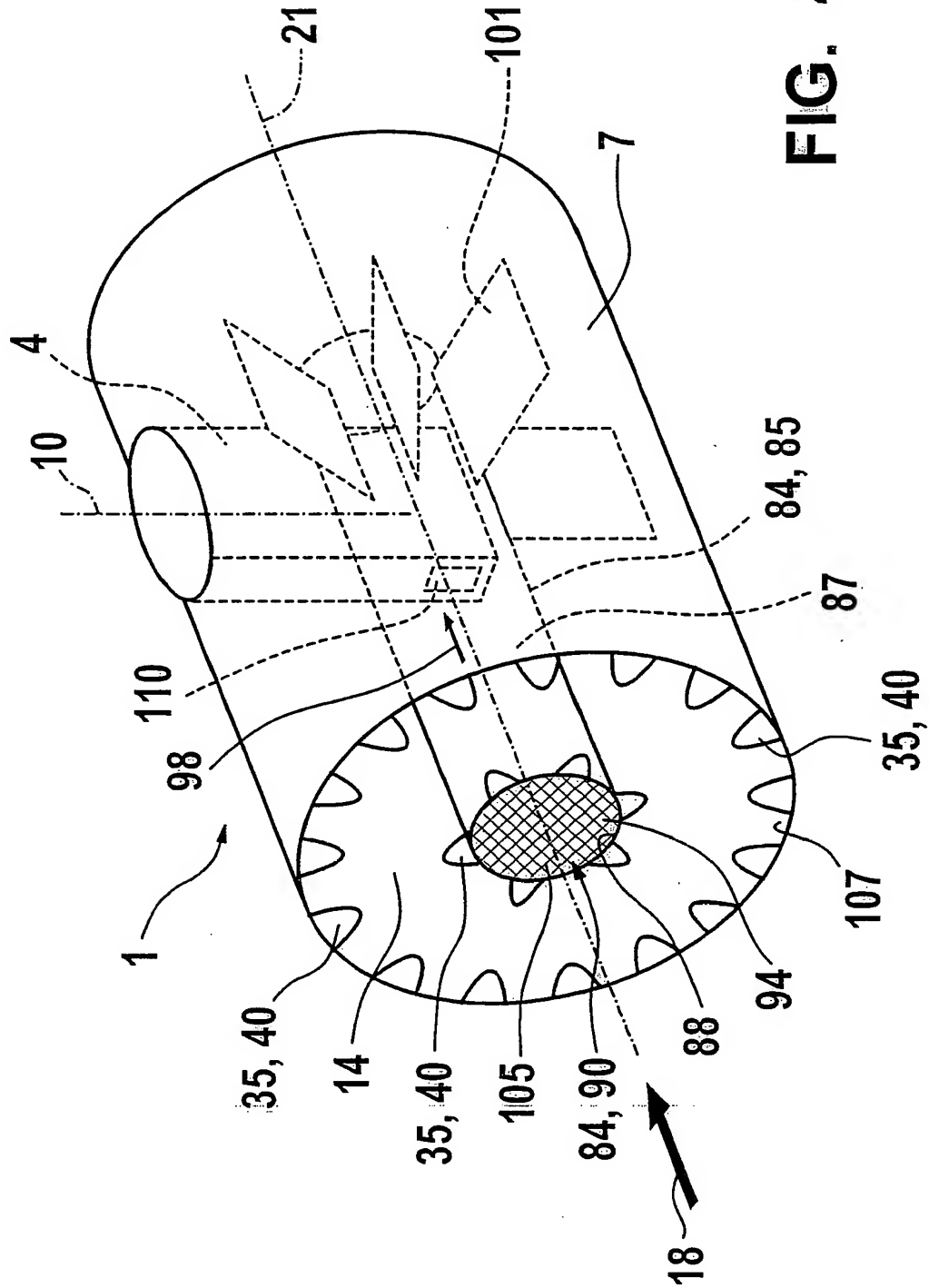


FIG. 4

